

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-010310

(43)Date of publication of application : 16.01.1990

(51)Int.Cl.

G02B 27/12

G01B 11/24

G02B 3/00

(21)Application number : 63-159502

(71)Applicant : OMRON TATEISI ELECTRON CO

(22)Date of filing : 29.06.1988

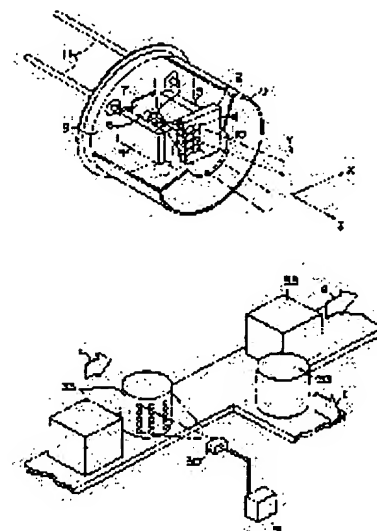
(72)Inventor : OGATA SHIRO  
AOYAMA SHIGERU  
YAMASHITA MAKI

## (54) MULTIBEAM LIGHT SOURCE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the size and weight of the multibeam light source by providing a collimator lens part and a plane microlens array part which further converts collimated light into multibeam light.

CONSTITUTION: Divergent light emitted by an LD chip 1 is collimated by collimator lenses 3 (3A and 3B) into the collimated light, which is emitted out through microlens arrays 4 (4A-4C). Then the light which is emitted out through the microlens arrays 4 is diffracted to form many light spots at a distance. When projection light from a sensor head 20 is projected on a body 33 to be detected which passes in front of the head, the surface of the body 33 to be detected is irradiated with many light spots. Reflected light from the body 33 to be detected is photodetected by a position sensitive device for two-dimensional measurement provided in the sensor head 30 and specific arithmetic operation is carried out to recognize the shape of the body 33 to be detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-10310

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月16日

G 02 B 27/12  
G 01 B 11/24  
G 02 B 3/00

C  
A

7036-2H  
8304-2F  
7036-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 マルチ・ビーム光源

⑯ 特 願 昭63-159502

⑰ 出 願 昭63(1988)6月29日

⑱ 発 明 者 緒 方 司 郎 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 青 山 茂 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
内  
⑱ 発 明 者 山 下 牧 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社  
内  
⑲ 出 願 人 立石電機株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 牛久 健司 外1名

明 細 書 (3)

発 明 の 背 景

1. 発明の名称

マルチ・ビーム光源

2. 特許請求の範囲

半導体レーザ、および上記半導体レーザからの発散光をコリメート光に変化するコリメータ・レンズ部分と、コリメート光をさらにマルチ・ビーム化する平板状マイクロ・レンズ・アレイ部分とを備えた複合レンズが一キャップ内に内装されていることを特徴とするマルチ・ビーム光源。

3. 発明の詳細な説明

発明の要約

光源として半導体レーザ、および半導体レーザからの発散光をコリメート化するコリメータ・レンズ部分とコリメート光をさらにマルチ・ビーム化する平板状マイクロ・レンズ・アレイ部分とを備えた複合レンズを一キャップ内に内装する。これによりマルチ・ビーム光源の小型化、軽量化、熱的安定化を図る。

技術分野

この発明は多数のスポット光を投射することのできるマルチ・ビーム光源に関する。

従来技術とその問題点

多数のスポット光を得るためには、少なくとも発光素子と、光源からの出射光から多数の光スポットを作成するレンズ・アレイとが必要である。従来のマルチ・ビーム光源においては発光素子としてガス・レーザが用いられているが、ガス・レーザ自体の形状が大きいためマルチ・ビーム光源が大型化し、また消費電力が大きいという問題がある。マルチ・ビーム光源の発光素子に半導体レーザを用いる場合には、半導体レーザからの出射光は発散光なのでコリメータ・レンズが必要となり、マルチ・ビーム光源が大型化する。

発明の概要

発明の目的

この発明は、マルチ・ビーム光源の小型化、軽量化を図ることを目的とする。

## 発明の構成および効果

この発明によるマルチ・ビーム光源は、半導体レーザ、および上記半導体レーザからの発散光をコリメート光に変化するコリメータ・レンズ部分と、コリメート光をさらにマルチ・ビーム化する平板状マイクロ・レンズ・アレイ部分とを備えた複合レンズが一キャップ内に内装されていることを特徴とする。

好ましくは複合レンズにおいてコリメータ・レンズ部分と平板状マイクロ・レンズ・アレイ部分とを一体化し、平板状の複合レンズとする。

この発明によるマルチ・ビーム光源は、発光素子として半導体レーザを用い、半導体レーザからの発散光をコリメート光としさらにマルチ・ビーム化する複合レンズを半導体レーザとともに一キャップ内に収めることにより構成されている。このためマルチ・ビーム光源を小型、軽量化することができる。また複合レンズを用いているので光学部品点数を減少させることができ、光軸調整も容易となる。さらに発光素子として半導体レー

のZ軸に直交する2方向にX、Y軸を考えると、支持ブロック5の幅はY方向に長く、この幅の中心がX軸上にある。また2つの支持ブロック5はZ軸中心からX軸方向に等距離の位置にある。そうして、コリメータ・レンズ3の中心とマイクロ・レンズ・アレイ4の中心をZ軸が通る位置に複合レンズ2がブロック5に固定されている。

LDチップ1の後方にフォト・ディテクタ7がステム8に固定されている。フォト・ディテクタ7はLDチップ1の出射光を受光し、LDチップ1の駆動回路にフィードバックすることによりLDチップ1の出射光量を一定にするためのものである。

LDチップ1が固定されたヒート・シンク6、複合レンズ2、この複合レンズ2が固定されたブロック5の全体を覆うようにキャップ9が設けられ、かつキャンシール、接着その他のやり方でステム8に固定されている。キャップ9の頂部には孔10が設けられ、この孔10に透明板（プラスチック、ガラスなど；図示略）が設けられ、窓を構成

ザを使用しているもので、消費電力を少なくすることができる。これにより発熱量が小さくなり熱的に安定な動作が期待できる。

## 実施例の説明

第1図はこの発明によるマルチ・ビーム光源の実施例を示す一部切欠き斜視図である。

この図を参照して、ステム8のほぼ中央の位置にヒート・シンク6が固定されている。このヒート・シンク6はステム8と一体に形成してもよい。ヒート・シンク6上には半導体レーザ・ダイオード・チップ（LDチップ）1が固定されている。このLDチップ1はステム8の中心軸Z（これが出射光の光軸となる）上に位置するように設けられている。

LDチップ1の前方には、コリメータ・レンズ3とマイクロ・レンズ・アレイ4とを備えた複合レンズ2が配置されている。複合レンズ2はその両端部において2つの支持ブロック5に固定され、これらの支持ブロック5はヒート・シンク6の両側においてステム8に固定されている。上記

している。キャップ9の前面すべてを開口して、この前面すべてを透明板によって覆うようにしてもよい。複合レンズ2を通過したレーザ光はこの孔10を通して外部に出射される。

LDチップ1、フォト・ディテクタ7はステム8に絶縁して設けられた端子11にワイヤボンディング等によって接続されているのはいうまでもない。

LDチップ1および複合レンズ2はキャップ9内に収納されているので外部環境による影響が非常に少なくなっている。とくに塵埃の付着等から保護されている。

さらにLDチップ1はステム8の中心軸Z上にあり、複合レンズ2および支持ブロック5はX軸およびY軸に関して対称の形状をもちかつそのように配置されている。したがって、温度変化によって複合レンズ2、支持ブロック5等が伸縮しても、Z軸に垂直な平面（XY平面）内においてはこれらは等方的に熱伸縮する。したがってLDチップ1は常にZ軸上にあり、光軸はZ軸から偏

向することはない。複合レンズ2は2つの支持ブロック5によってしっかりと固定されているから、振動や衝撃に強いものとなっている。

複合レンズ2の説明に先だち、それを構成するコリメータ・レンズ3およびマイクロ・レンズ・アレイ4について個別に説明しておく。

コリメータ・レンズ3は、レーザ・ダイオード1から出射する発散光をコリメート光に変換するものであり、たとえばフレネル・レンズ、非球面レンズ等を使用することができる。

マイクロ・レンズ・アレイ4のいくつかの例が第2図、第3図および第4図に示されている。第2図は非球面マイクロ・レンズ4aが一平面上に規則的に配列されて構成される平板マイクロ・レンズ・アレイ4Aを示している。第3図はイオン交換法等によって作成された分布屈折率型のマイクロ・レンズ4bが規則的に配列された平板マイクロ・レンズ・アレイ4Bを、第4図はマイクロ・フレネル・レンズ4cが一平面上に規則的に配列されて構成されるマイクロ・レンズ・ア

レイ4Bはガラス基板上の一方の面にイオン交換法によって作製し、同じ基板の他方の面にマイクロ・フレネル・コリメータ・レンズ3を成形法によって形成することにより1枚の基板上に一体化された複合レンズ2Bをつくることができる。

第5図(C)に示す複合レンズ2Cは、マイクロ・フレネル・コリメータ・レンズ3と複数の非球面マイクロ・レンズが形成された非球面マイクロ・レンズ・アレイ4Aとから構成されている。プラスチックまたはガラスの1枚の基板上において、LDチップ1からのレーザ光が出射される面にマイクロ・フレネル・コリメータ・レンズ3が、他方の面に非球面マイクロ・レンズ・アレイ4Aがそれぞれ成形されることにより複合レンズ2Cが構成される。

第5図(D)に示す複合レンズ2Dは、平板レンズ3Bと非球面マイクロ・レンズ・アレイ4Aとから構成される。平板レンズ3Bはイオン交換法により作製された分布屈折率型の平板レンズである。この平板レンズ3Bと非球面マイクロ・レン

ズ・アレイ4Cをそれぞれ示している。

第5図(A)、(B)、(C)、(D)は上記のコリメータ・レンズ3、マイクロ・レンズ・アレイ4A~4Cを組合せて構成される複合レンズの例をそれぞれ示すものである。

第5図(A)に示す複合レンズ2Aは、コリメータ・レンズとしての平板マイクロ・フレネル・レンズ3Aとイオン交換法によって作成されたマイクロ・レンズ・アレイ4Bの組合せによって構成されている。平板マイクロ・フレネル・レンズ3AはLDチップ1からの発散光をコリメートする位置に、マイクロ・レンズ・アレイ4Bは平板マイクロ・フレネル・レンズ3Aによってコリメートされるレーザ光が入射する位置にそれぞれ配置され、適当な結合手段によって相互に固定されている。

第5図(B)に示す複合レンズ2Bは、マイクロ・フレネル・コリメータ・レンズ3とマイクロ・レンズ・アレイ4Bとを1枚の基板上に形成したものである。たとえばマイクロ・レンズ・ア

レイ4Aとを接着によって貼り付けることにより複合レンズ2Dが構成されている。

第1図において、LDチップ1から出射する発散光はコリメータ・レンズ3(3A、3B)によってコリメート光とされた後、マイクロ・レンズ・アレイ4(4A、4B、4C)を通して外部に出射する。マイクロ・レンズ・アレイ4を通して出射する光は回折し、遠方に回折による多数の光スポットが生じる(たとえば同一出射人、同一代理人による昭和83年6月20日付特許願「マルチ・ビーム・プロジェクタ」を参照)。

第6図はマルチ・ビーム光源をマルチ・ビーム・プロジェクタに利用した応用例を示すものである。

マルチ・ビーム光源はセンサ・ヘッド30内に収納されている。センサ・ヘッド30は駆動電源および処理装置31と接続されている。センサ・ヘッド30はその前方を搬送装置によって搬送される被検出物33を認識するためのものである。

センサ・ヘッド20からの出射光がその前方を通

通する被検出物33に投射されると、被検出物33の表面は多数の光スポットによって照らされる。被検出物33からの反射光を、センサ・ヘッド30内に設けられた二次元計測用のポジション・センシティブ・デバイス(Position Sensitive Device)などのイメージ・デバイス(図示略)で受光し、各受光位置から所定の演算によって被検出物33の形状を認識することができる。矢印Aに示す方向から移動してきた被検出物33は形状認識の結果に応じて、方向切換装置(図示略)によって矢印Bまたは矢印Cに示す方向に送られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明によるマルチ・ビーム光源の実施例を示す一部切欠き斜視図である。第2図は非球面マイクロ・レンズ・アレイの斜視図、第3図は分布屈折率型マイクロ・レンズ・アレイの斜視図、第4図はマイクロ・フレネル・レンズ・アレイの斜視図である。第5図(A)、(B)、(C)、(D)はそれぞれ複合レンズの例を示すものであ

る。第6図はマルチ・ビーム光源の応用例を示す斜視図である。

- 1 … LEDチップ、
- 2, 2A, 2B, 2C, 2D … 複合レンズ、
- 3, 3A, 3B … コリメータ・レンズ、
- 4, 4A, 4B, 4C … マイクロ・レンズ・アレイ、
- 9 … キャップ。

以 上

特許出願人

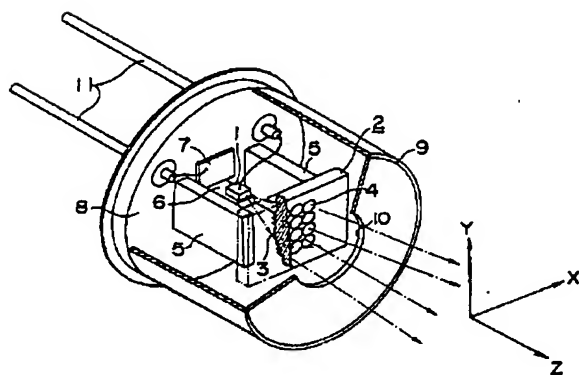
立石電機株式会社

代理人

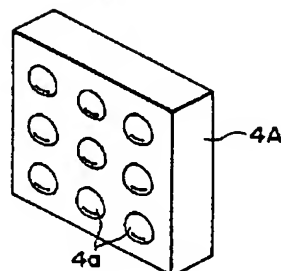
弁理士 牛久健司

(外1名)

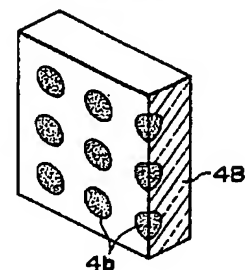
第1図



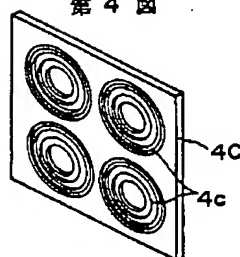
第2図

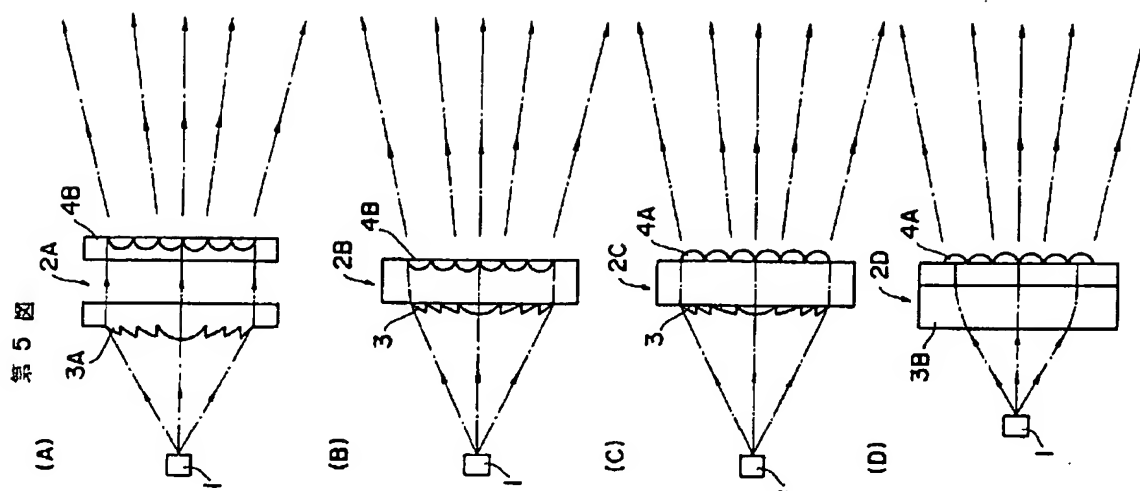


第3図

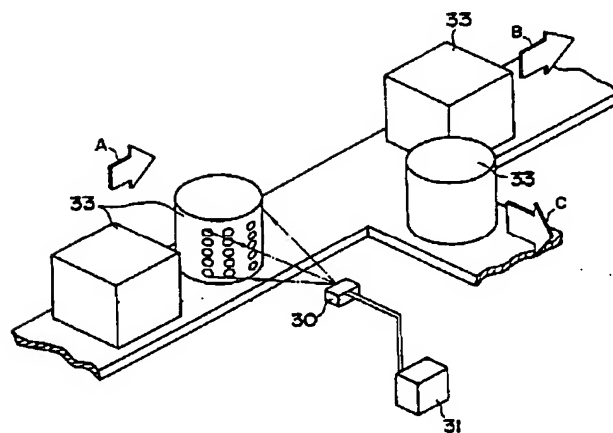


第4図





第 6 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成8年(1996)2月2日

【公開番号】特開平2-10310  
【公開日】平成2年(1990)1月16日  
【年通号数】公開特許公報2-104  
【出願番号】特願昭63-159502  
【国際特許分類第6版】

G02B 27/12 8106-2K  
G01B 11/24 C 9108-2F  
G02B 3/00 A 8106-2K

手 続 補 正 書 (自発)

平成7年2月1日

特許庁長官 高島 章 殿

1 事件の表示

昭和63年特許第159502号

2 発明の名称

マルチ・ビーム光線、ならびにそれを利用した  
マルチ・ビーム・プロジェクタおよび形状認識装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住所 京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
名称 (194) オムロン株式会社  
平成2年1月29日名称変更(一括)

4 代理人

住所 〒115 東京都港区新橋3丁目4番5号  
新橋フロンティアビルディング7階  
電話 (03) 3511-9101  
氏名 (0012) 弁護士 牛 久 隆 司

5 補正の対象

明細書の発明の名称の欄、同書の特許請求の範囲の欄および同書の  
発明の詳細な説明の欄。

6 補正の内容

別紙の通り。

刀 賀 武 (印)

補正の内容

- (1) 明細書の発明の名称の欄の記載を次のように訂正する。  
「マルチ・ビーム光線、ならびにそれを利用した  
マルチ・ビーム・プロジェクタおよび形状認識装置」
- (2) 同書第1頁第12行から末行の「発明の要約…図る。」を削除する。
- (3) 同書第2頁第3行から第4行の「この発明は…図る。」を次のように訂正する。  
「この発明は多数のスポット光を投射することのできるマルチ・ビーム光線、  
ならびにそれを利用したマルチ・ビーム・プロジェクタおよび形状認識装置に關  
する。」
- (4) 同書第2頁第18行から末行の「この発明は、…目的とする。」を次のように  
訂正する。  
「この発明は、マルチ・ビーム光線の小型化、軽量化を図ることを目的とする  
この発明はまた、マルチ・ビーム光線を利用したマルチ・ビーム・プロジェク  
タおよび形状認識装置を提供するものである。」
- (5) 同書第4頁第3行と第4行との間に次の文を加入する。  
「この発明によるマルチ・ビーム光線はそのままの形でマルチ・ビーム・プロ  
ジェクタとして用いることができる。  
この発明による形状認識装置は、上述のマルチ・ビーム光線またはマルチ・ビ  
ーム・プロジェクタを投光光学系に含み、被検出物に複数個のスポット光を投射  
する。受光光学系にはイメージ・ディバイスが含まれ、被検出物からの反射光を  
受光する。投光光学系をマルチ・ビーム光線を利用して構成しているので、形状  
認識装置を小型化、軽量化することが可能となる。」



(6) 同書第6頁第10行の「出射光」を、「後方への出射光」と訂正する。

(7) 同書第7頁第8行の「出射する」を、「前方に出射する」と訂正する。

(8) 同書第8頁第2行から第4行の「コリメータ…組合せて」を、「コリメータ・レンズ3と、マイクロ・レンズ・アレイ4A～4Cのいずれかとを組合せて」と訂正する。

(9) 同書第8頁第14行の「される」を、「された」と訂正する。

(10) 同書第10頁第9行から第11行の「(たとえば…参照)。」を、「(たとえば、特開平1-318905号公報参照)。」と訂正する。

以 上

特許請求の範囲

1. 半導体レーザ、および上記半導体レーザからの発散光をコリメート光に変化するコリメータ・レンズ部分と、コリメート光をさらにマルチ・ビーム化する平板状マイクロ・レンズ・アレイ部分とを備えた複合レンズがキャップ内に内蔵されていることを特徴とするマルチ・ビーム光源。

2. 請求項1に記載のマルチ・ビーム光源から構成されるマルチ・ビーム・プロジェクタ。

3. 請求項1に記載のマルチ・ビーム光源と、

このマルチ・ビーム光源からの投射光によって照明された被検出物からの反射光を受光するイメージ・デバイスと、

から構成される形状認識装置。